

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ РАДИОФИЗИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
Кафедра информатики и компьютерных систем

Аннотация к дипломной работе

«Разработка анализатора временных интервалов субнаносекундного разрешения»

Шмыгина Мария Сергеевна

Научный руководитель — к.т.н., доцент Чудовский В. А.

Минск, 2015

РЕФЕРАТ

Дипломная работа, 40 страниц, 23 рисунка, 16 источников, 1 таблица.

ИЗМЕРЕНИЕ ВРЕМЕННЫХ ИНТЕРВАЛОВ, АНАЛИЗАТОР ВРЕМЕННЫХ ИНТЕРВАЛОВ, КОМБИНИРОВАННЫЕ МЕТОДЫ, МЕТОДЫ ИНТЕРПОЛЯЦИИ, ПЛИС, ALTERA, MAX+PLUS II.

Цель работы — разработка системы измерения временных интервалов с разрешающей способностью на уровне 10^{-10} с.

Для достижения цели поставлены следующие задачи:

- рассмотреть и проанализировать основные методы измерения временных интервалов;
- изучить и применить аппаратно программные средства программируемых логических интегральных схем;
- разработать структурные, функциональные и принципиальные схемы измерителя временных интервалов;
- реализовать цифровую и аналоговые части интерполяционного измерителя временных интервалов.

Предметом исследования являются высокоточные измерители временных интервалов.

Объект исследования — субнаносекундные временные интервалы в цифровых измерителях.

В работе показана целесообразность использования для разработки измерителя комбинированных методов измерения интервалов, в частности метода с интерполяцией время–амплитуда. Рассмотрены наиболее перспективные с точки зрения аппаратных затрат методы преобразования время–код: время–амплитуда–время–код с использованием линейного разряда преобразующего конденсатора и время–амплитуда–код с использованием АЦП для кодирования напряжения на преобразующем конденсаторе.

Созданы структурная, функциональная и принципиальные схемы интерполяционного измерителя временных интервалов. Показаны преимущества использования для разработки цифровых устройств ПЛИС, а также описана САПР MAX+PLUS II. Разработан анализатор временных интервалов субнаносекундного разрешения, интерфейс обмена данными между персональным компьютером и измерителем временных интервалов.

РЭФЕРАТ

Дыпломная работа, 40 старонак, 23 малюнка, 16 крыніц, 1 табліца.

ВЫМЯРЭННЕ ЧАСАВЫХ ІНТЭРВАЛАЎ, АНАЛІЗАТАР ЧАСАВЫХ ІНТЭРВАЛАЎ, КАМБІНАВАНЫ МЕТАДЫ, МЕТАДЫ ІНТЭРПАЛЯЦЫІ, ПЛІСА, ALTERA, MAX + PLUS II.

Мэта працы — распрацоўка сістэмы вымярэння часовых інтэрвалаў з распазнавальнай здольнасцю на ўзроўні 10^{-10} с.

Для дасягнення мэты пастаўлены наступныя задачы:

- разгледзець і прааналізаваць асноўныя метады вымярэння часовых інтэрвалаў;
- вывучыць і прымяніць апаратна праграмныя сродкі праграмуемых лагічных інтэгральных схем;
- распрацаваць структурныя, функцыянальныя і прынцыповыя схемы вымяральніка часовых інтэрвалаў;
- рэалізаваць лічбавую і аналагавыя часткі интерполяционного вымяральніка часовых інтэрвалаў.

Прадметам даследавання з'яўляюцца высокадакладныя вымяральнікі часовых інтэрвалаў.

Аб'ект даследавання - субнаносекундныя часовыя інтэрвалы ў лічбавых вымяральніка.

У працы паказана мэтазгоднасць выкарыстання для распрацоўкі вымяральніка камбінаваных метадаў вымярэння інтэрвалаў, у прыватнасці метад з інтэрпаляцыяй час-амплітуда. Разгледжаны найбольш перспектыўныя з пункту гледжання апаратных выдаткаў метады пераўтварэння час-код: час-амплітуда-час-код з выкарыстаннем лінейнага разраду пераўтваральнага кандэнсатара і час-амплітуда-код з выкарыстаннем АЛП для кадавання напружання на пераўтваральніку кандэнсатары.

Створаны структурная, функцыянальная і прынцыповыя схемы интерполяционного вымяральніка часовых інтэрвалаў. Паказаны перавагі выкарыстання для распрацоўкі лічбавых прылад Пліса, а таксама апісана САПР MAX + PLUS II. Распрацаваны аналізатар часовых інтэрвалаў субнаносекунднага дазволу, інтэрфейс абмену дадзенымі паміж персанальным кампутарам і вымяральнікам часовых інтэрвалаў.

ABSTRACT

Diploma thesis, 40 pages, 23 figures, 16 sources, 1 table.

TIME SLOTS MEASURING, TIME SLOTS ANALYZER, COMBINED METHODS, INTERPOLATION METHODS, PLD, ALTERA, MAX + PLUS II.

Purpose is to develop a system of measuring time intervals with a resolution at the level of 10^{-10} s.

To achieve the goal the following tasks have been set:

- to review and analyze the main methods of measuring time intervals;
- learn and apply hardware software programmable logic integrated circuits;
- to develop a structural, functional and schematic diagrams of the meter time intervals;
- to implement the digital and analog parts of the interpolation time meter intervals.

The subject of the research is high-precision measuring instrument devices.

The object of the study is sub-nanosecond intervals in digital measurer.

The thesis shows the feasibility of using the meter for the development of combined methods of measurement intervals, in particular the method of interpolating time-amplitude. The most promising in terms of hardware cost methods of transformation time code: Time-amplitude-time code using a linear discharge of the capacitor converts the amplitude and time code using the ADC to encode the voltage on the capacitor transformative.

Structural, functional and principal schemes of the time intervals interpolation meter were created. The advantages of digital devices for the development of FPGA, and describes CAD MAX + PLUS II were shown. Time slots analyzer of sub-nanosecond resolution with communication interface between the PC and the meter were designed.